



Program Studi
S3 Pendidikan Matematika
Pascasarjana

ISBN. 978-602-449-325-7

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA
PASCASARJANA UNESA

Malang,
Mengesahkan
Salinan fotokopi sesuai dengan aslinya
Nomor /FKIP-UMM/ /
Dekan



Dr. Puncolaji Wahyono, M.Kes.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

2018



PROSIDING:

Seminar Nasional “Pembelajaran Matematika Menghadapi Revolusi Industri 4.0”

Penangungjawab	: Prof. Dr. Siti M. Amin, M.Pd
Ketua Panitia	: Erik Valentino, S.Pd., M.Pd
Wakil Ketua	: Sulaiman, M.Pd
Reviewer	: Prof. Dr. Sunardi, M.Pd. Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M.Si Prof. Dr. Cholis Sa’dijah, M.Pd., M.A Dr. Agung Lukito, M.S. Rooselyna Ekawati, S.Si., M.Sc., Ph.D Dr. Rahmah Johar, M.Pd
Editor	: Endang Suprapti, S.Pd., M.Pd. Via Yustitia, S.Pd., M.Pd. Sri Hartatik, S.Si., M.Pd. Sulaeman, S.Pd., M.Pd
Design Sampul	: Asep Sahrudin, S.Pd., M.Pd.
Layout	: Henry Putra Imam Wijaya, S.Si., M.Pd
Diterbitkan Oleh	: Unesa University Press Universitas Negeri Surabaya
ISBN	: 978-602-449-325-7

Hak cipta dilindungi Undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan teknik perekam lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga prosiding ini dapat tersusun dengan baik. Prosiding ini berisi kumpulan makalah di bidang matematika dan didiskusikan dalam seminar nasional. Seminar nasional ini diselenggarakan oleh S3 Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya pada Hari Sabtu, 8 Desember 2018. Seminar ini mengangkat tema "Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0" .

Prosiding ini disusun untuk mendokumentasikan gagasan dan hasil penelitian di bidang pendidikan Matematika. Selain itu, diharapkan prosiding ini dapat memberikan wawasan tentang penemuan-penemuan baru yang berkembang di dunia pendidikan khususnya bagi seluruh profesi yang sifatnya mendidik demi terwujudnya pendidikan berkembang.

Kami menyadari prosiding ini dapat terwujud berkat kerjasama partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu terselenggarakannya Seminar Nasional ini.

Surabaya, 29 Maret 2019
Ketua Panitia



Erik Valentino, M.Pd

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Redaksi	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

Daftar Artikel

1. Membangun Karakter Generasi Emas Melalui Pendidikan Matematika Di Era Disrupsi Hardi Suyitno	1
2. Re-Orientasi Pembelajaran Matematika Pada Era Industri 4.0 Baiduri	15
3. Penalaran Matematika Pada Materi Sudut Berpenyiku Dan Berpelurus Untuk Siswa Kelas VII Yulius Keremata Lede dan Yuliana Ina Kii	30
4. Analisis Proses Kognitif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Tentang Materi Pengukuran Pada Siswa Kelas Viii Smp Tahun Ajaran 2017/2018 Yuliana Ina Kii dan Yulius Keremata Lede	38
5. Studi Etnomatematika Pada Motif Rajutan Topi Baret Di Desa Srate Yeni Ma'rifatut Thoyyibah, Rachmaniah Mirza Hariastuti, dan Arfiati Ulfa Utami	47
6. Representasi Matematis Dan <i>Self-Concept</i> Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geometri Menggunakan <i>Guided-Discovery Learning</i> Tri Nopriana dan Mohammad Dadan Sundawan	55
7. Pengembangan Alat Peraga "Permaks" Pada Materi Perkalian Matriks Di Kelas X Annisaa'ul Masruroh, Novi Prayekti, dan Ratna Mustika Yasi	64
8. Pendidikan Karakter Secara Umum Dan Pada Pembelajaran Matematika Di SMA Santo Yosef Pangkalpinang Fransiskus Ivan Gunawan dan Stephanus Suwarsono	73
9. Example And Non-Example As A Road To Function Concept Understanding Eka Resti Wulan dan Yulia Izza El Milla	84
10. Problem Solving Siswa Dari Tingkat Berpikir Van-Hiele: Masalah Dan Balok Nilta Imiyatur Rosidah, Eka Resti Wulan, dan Yulia Izza El Milla	91
11. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Materi Logika Matematika Imam Saifuddin	102
12. Penerapan Teori Antrian Pada Loker Pembayaran SKS Di Kampus III Universitas Sanata Dharma Yogyakarta Amdika Styadi dan Febi Sanjaya	110
13. Implementasi Paradigma Pedagogi Reflektif Untuk Mengembangkan Hasil Belajar Teori Bilangan Margaretha Madha Melissa	114

14. Peran Skema Dalam Merespon Informasi Yang Diterima Melalui Asimilasi Dan Akomodasi Mubarik, Mega Teguh Budiarto, dan Raden Sulaiman	118
15. Proses Kognitif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif FI dan FD Ratih Puspasari	129
16. Pola Pengubinan Dengan Memanfaatkan Fraktal Fibonacci Snowflake Kosala Dwidja Purnomo, Farah Intan Nur Oktavia, dan Firdaus Ubaidillah	138
17. Pelabelan Total Tak-Ajaib Titik Kuat Pada Graf Sikel Genap Dengan Tambahan Satu Anting Dominikus Arif Budi Parsetyo	152
18. Aplikasi Interpolasi Lagrange Dan Metode Trapesium Untuk Menghitung Luas Lahan Berbentuk Tidak Beraturan Osniman Paulina Maure dan Stefanus Surya Osada	159
19. Kajian Etnomatematika Pada Busana Pengantin Banyuwangi “Mupus Braen Blambangan” Ulfa Surti Kanti, Rachmaniah Mirza Hariastuti, dan Barep Yohanes	166
20. Implementasi Model Pakem Dalam Meningkatkan Keaktifan Dan Prestasi Belajar Matematika Sandra Agustina	176
21. Analysis Of Understanding Of Concept And Form Of Mathematic Representation On Relation And Function Materials Olfiana Dapa Kambu	183
22. Aplikasi Teorema Green Dalam Menghitung Luas Segi- n Beraturan Dengan Bantuan Matlab Untuk Pembelajaran Konsep Limit Michael Bobby Christian dan Beni Utomo	198
23. Konflik Kognitif Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Geometri Hiperbolik Dan Eliptik Mega Teguh Budiarto dan Rini Setyaningsih	202
24. Pengaruh Penggunaan Aplikasi Berbasis Android dalam Perkuliahan Matematika Bisnis Usep Sholahudin, Ria Noviana Agus, dan Yani Supriani	209
25. Pemanfaatan Iterated Function System Untuk Membangkitkan Motif Anyaman Ukuran Kosala Dwidja Purnomo, Ingka Maris, dan Bagus Juliyanto	217
26. Rancangan Pembelajaran Matematika Kontekstual Berbasis Rumah Adat Using Banyuwangi Rachmaniah Mirza Hariastuti	229
27. Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Sri Mulyati, Iwan Junaedi, dan Sukestiyarno	240
28. Hypergeometric Distribution, Negative Binomial Distribution, Diskrit Uniform Distribution Maslina Simanjuntak	246

29. Pengembangan Media Komik pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Rosita Dwi Ferdiani, Selvi Koiriyah, dan Timbul Yuwono	257
30. Merancang Game Edukatif Berbasis <i>Scaffolding</i> Metakognitif untuk Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Hepsi Nindiasari, Abdul Fatah, Nurul Anriani, dan Ayrin Widya M	267
31. Analisis Proses Kognitif Siswa VIII SMP Dalam Menyelesaikan Soal Tentang Materi Pengukuran Yuliana Ina Kii dan Yulius Keremata Lede	281
32. Desain Pembelajaran Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Membagi Ruas Garis Sepriani Liliani	290
33. Analisis Kesulitan Calon Mahasiswa Dari Kabupaten Mappi Papua Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Gabriela Purnama Ningsi dan Florianus Aloysius Nay	296
34. Proses kognitif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif <i>FI</i> dan <i>FD</i> Mariana Marta Towe	302
35. Investigasi Penguasaan <i>Pedagogy Content Knowledge</i> (<i>PCK</i>) Mahasiswa Dalam Program Pengalaman Lapangan (<i>PPL</i>) Yang Mengimplemntasikan Paradigma Pedagogi Reflektif (<i>PPR</i>) Haniek Sri Pratini	317
36. Penerapan Strategi <i>Team-Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Kompetensi Strategis Matematis Siswa SMK Eka Rosdianwinata dan Septia Devi	326
37. <i>Mathematical Content Knowledge</i> Calon Pendidik Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Tentang Perbandingan Niluh Sulistyani, Cyrenia Novella Krisnamurti, dan MG Andika Pramudya Wardani	334
38. Syarat Cukup Keterbatasan Integral Fraksional Di Ruang Euclid Homogen Terboboti Ari Rahman Wijaksana dan Bidayatul Mas'ulah	342
39. Students' Worksheet (LKS) Practicality Through Cartoons Materials In Plane Nela Sari Yolanda	349
40. Problem Based Learning Assisted By Multimedia To Improve Mathematical Critical Thinking Ability Dian Nafisa, YL Sukestiyarno,, dan Isti Hidayah	358
41. Student Mathematical Communication Ability Based On Interpersonal Intelligence Aning Wida Yanti	363
42. Analysis Of Student Adaptive Reasoning Ability Based On Type Of Personality Sutini	375
43. Exploration Of GeometrY Concept In Traditional Tools Of Dayak Tabun Marhadi Saputro dan Hartono	397
44. Mathematical Problem Solving Heuristics In Comparison Between Cooperative Setting And Writing Mathematics	

Khadisa Harsela	404
45. Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyusun Soal Matematika Dengan Kategori Penalaran	
Dini Kinati Fardah, Masriyah, dan Endah Budi Rahaju	420
46. Implikasi Matematika Dalam Al-Qur'an	
Nurul Imamah dan Baiq Zafaria Firmansyah	428
47. Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Tipe <i>Higher Order Thinking</i>	
Widhia Tri Nuragni	438
48. Perangkat Pembelajaran Berbasis Literasi Statistis Pada Materi Statistik	
Umi Nur Qomariyah dan Ririn Febrianti	448
49. Role Of Immediate Feedback Of Mathematical Communication In Contextual Teaching And Learning	
Aulia Zulfa, Kartono, dan Adi Nur Cahyono	456
50. Memperkuat Strategi Inovasi Pembelajaran : Proses Mencapai Kompetensi <i>Mathematical Modeling</i> berbasis <i>S-Pace Based Learning</i> Melalui Pengembangan Buku Ajar Matematika Diskrit	
Jajo Firman Raharjo dan Nurul Ikhsan Karimah	461
51. Prinsip Bentuk Geometri Untuk Kemudahan Pembelajaran Matematika Penyandang Disabilitas	
Indah Rahayu Panglipur dan Eric dwi Putra	472

RE-ORIENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA ERA INDUSTRI 4.0

Baiduri

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang

baiduriumm@gmail.com

Abstrak: Kehadiran industri 4.0 dengan berbagai komponennya; CPS, IoT, SF dan IoS membawa perubahan dalam inovasi proses dan produk serta layanan yang sangat cepat. Perubahan ini disamping membawa keuntungan juga mendatangkan tantangan baru, khususnya pada ketenagakerjaan. Berbagai kompetensi (baru) sudah dipastikan diperlukan dalam menghadapi era baru dengan berbagai jenis pekerjaan baru yang mungkin belum ada sebelumnya. Untuk mempersiapkan generasi di masa depan, re-orientasi pembelajaran di kelas merupakan sesuatu yang perlu dilakukan. Aktivitas yang focus pada pengalaman belajar peserta didik dan sasaran atau tujuan pembelajaran yang mengembangkan karakter, berpikir kritis dan kreatif, komunikasi dan kolaborasi merupakan hal yang penting menjadi perhatian guna membekali peserta didik untuk dapat menikmati kehadiran era industri 4.0.

Kata-kata kunci: *Pembelajaran Matematika, Aktivitas Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, Industri 4.0*

1. PENGANTAR

Sejarah revolusi industri dimulai dari industri 1.0, 2.0, 3.0, hingga industri 4.0. Fase industri merupakan *real change* dari perubahan yang ada. Industri 1.0 (akhir abad ke 18, 1760 - 1840) ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektifitas dan efisiensi aktivitas manusia. Kontributor pertama datang uap dan mesin pertama yang melakukan mekanisasi beberapa pekerjaan yang dilakukan nenek moyang kita. Industri 2.0 (awal abad ke 20, 1870 - 1914) dicirikan oleh adanya listrik, jalur perakitan, dan lahirnya produksi massal dan standarisasi mutu, industri 3.0 (pada abad ke 20, 1950 - 1970) ditandai dengan munculnya komputer dan awal otomatisasi, ketika robot dan mesin mulai menggantikan pekerja manusia. Industri 4.0 selanjutnya hadir menggantikan industri 3.0 yang ditandai dengan *cyber-physical system* (CPS) dan kolaborasi manufaktur (Hermann dkk, 2015). Istilah industri 4.0 berasal dari sebuah proyek yang diprakarsai oleh pemerintah Jerman untuk mempromosikan komputerisasi manufaktur (Yahya, 2018). Komputerisasi yang dibawa oleh industri 4.0 menciptakan otomatisasi dengan perangkat lunak yang dijalankan oleh komputer internal mesin untuk menciptakan konektivitas dengan sistem produksi yang fleksibel dan memungkinkan produk-produk yang disesuaikan keinginan pasar (Ford, 2015; Rojko, 2017). Alasan utama dikembangkan industri 4.0 adalah biaya keuangan (operasional) yang tinggi dan kurangnya karyawan yang berkualitas (Benešová & Tupa, 2017).

Hal ini berakibat berkurangnya tenaga kerja berketerampilan rendah dan mengurangi hubungan yang humanis. Hubungan antara pekerja bersifat formal fungsional. Akan banyak jenis pekerjaan yang akan segera hilang, seperti pemasaran jarak jauh, penyiapan dokumen pajak, real estate brokers, kontraktor buruh tani, dan kurir. Hilangnya jenis pekerjaan tersebut disebabkan adanya otomatisasi berbasis teknologi informasi. Akan tetapi sejumlah jenis pekerjaan yang akan bertahan terus bahkan makin banyak dibutuhkan dan akan langgeng antara lain *mental health and substance abuse social workers* (pekerja sosial yang menangani mereka yang mengalami gangguan kejiwaan atau kekerasan), *choreographers* (koreografer), *physicians-surgeons* (dokter-dokter bedah), *psychologists* (psikolog), *human resources managers* (manajer sumber daya manusia), *computer systems analysts* (analisis sistem komputer), *anthropologists-archeologists* (antropolog-arkeolog), *marine engineers-naval architectures* (ahli teknik perkapalan), *sales managers* (manajer penjualan), dan *chief executives* (direktur utama). Jenis pekerjaan ini tidak dapat digantikan fungsinya oleh komputer ataupun teknologi otomatisasi. Kecakapan sosial semakin diperlukan (Brodjonegoro & Satryo, 2018).

Industri 4.0 mengacu pada revolusi industri keempat. Ini menyerukan transformasi dinamis tentang bagaimana semua aspek bisnis dan produksi dilakukan. Gelombang baru teknologi global akan mengubah produksi global. Internasionalisasi, dalam semua aspek bisnis dan industri, akan menjadi norma. Negara-negara tidak dapat lagi dibatasi di dalam perbatasan mereka tetapi harus menjadi warga dunia. Pemimpin di era baru ini perlu menjadi pemikir kritis, pemecah masalah, dan dapat berinteraksi di seluruh dunia. Pekerja masa depan harus sangat terlatih dalam teknologi yang muncul tetapi juga, yang penting, dalam nilai-nilai yang terkait dengan penggunaan teknologi tersebut. Di masa depan, kita tidak hanya harus memiliki kemampuan untuk mengembangkan teknologi tetapi juga untuk mengetahui apakah, kapan, dan di mana teknologi itu digunakan. Pemikiran semacam itu bersifat reflektif dan interdisipliner. Singkatnya, mereka perlu dididik dengan multi kemampuan. Kompetensi atau keterampilan apa yang diperlukan di era 4.0? Bagaimana seharusnya peran dunia pendidikan? Makalah ini memaparkan secara teoritis disertai dengan contoh pembelajaran dan soal matematika yang mendorong peserta didik memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, komunikasi dan kolaborasi sebagai keterampilan untuk memasuki masa depan yang berubah dengan sangat cepat, era industri 4.0.

2. INDUSTRI 4.0

Industri 4.0 adalah istilah yang sering digunakan untuk merujuk pada proses perkembangan dalam manajemen produksi manufaktur dan rantai produksi. Istilah ini juga mengacu pada revolusi industri keempat. Istilah Industri 4.0 pertama kali diperkenalkan kepada publik pada tahun 2011 oleh sekelompok perwakilan dari berbagai bidang (seperti bisnis, politik, dan akademisi) sebagai inisiatif untuk meningkatkan daya saing Jerman di industri manufaktur (Martin, 2017). Industri 4.0 bukan merupakan teknologi baru dan juga bukan disiplin bisnis. Akan tetapi merupakan pendekatan baru untuk mencapai hasil yang tidak mungkin dihasilkan 10 tahun yang lalu karena kemajuan teknologi (Moore, 2018). Industri 4.0 menggabungkan proses manufaktur tradisional dan teknologi, seperti internet of things (IoT) dan *artificial Intelligence* (AI) untuk meningkatkan otomatisasi, komunikasi dan penggunaan data secara *real-time* sehingga membantu produsen berinovasi lebih cepat (Moore, 2018). Sistem fisik menjadi *Internet of Things* (IoT), berkomunikasi dan bekerjasama satu sama lain dengan manusia secara real time melalui web nirkabel (Marr, 2016). Industri 4.0 merupakan Sistem fisik Cyber dimana Robot sebagai rekan kerja bukan lagi alat kerja (Aberšek, 2017).

Cyber-Physical System (CPS), *Internet of Things (IoT)*, *Smart Factory (SF)*, dan *Internet of Services (IoS)* adalah empat istilah paling umum yang dikutip dalam publikasi riset akademis yang terkait dengan industri 4.0 sehingga keempatnya disebut sebagai komponen utama industri 4.0 (Hermann dkk, 2015). Sistem Cyber-Fisik bertujuan pada integrasi komputasi dan proses fisik. Ini berarti bahwa komputer dan jaringan dapat memantau proses fisik manufaktur pada suatu proses tertentu. Mesin dapat bertukar data dan, dalam banyak aplikasi, dapat merasakan perubahan lingkungan di sekitar mereka. Alarm kebakaran adalah contoh CPS. *Internet of Things*, dianggap sebagai yang benar-benar telah memulai Industri 4.0. *Internet of Things* adalah apa yang memungkinkan objek dan mesin seperti ponsel dan sensor untuk "berkomunikasi" satu sama lain sebagaimana manusia mencari solusi. Integrasi teknologi tersebut memungkinkan objek untuk bekerja dan memecahkan masalah secara mandiri. Tentu saja, ini tidak sepenuhnya benar karena masih ada intervensi tangan manusia. Menurut Hermann dkk (2015), "THINGS" dan "OBJECTS" dapat dipahami sebagai CPS. Oleh karena itu, IoT dapat didefinisikan sebagai jaringan di mana CPS bekerja sama satu sama lain melalui skema pengalamatan yang unik.

Sangat mudah untuk melihat bahwa di dunia saat ini, setiap perangkat elektronik lebih mungkin terhubung ke perangkat lain, atau ke internet. Dengan perkembangan besar dan

keragaman elektronik dan perangkat pintar, akan menimbulkan kompleksitas dan mengurangi kegunaan setiap perangkat yang ditambahkan. *Internet of Services* bertujuan menciptakan pembungkus yang menyederhanakan semua perangkat yang terhubung untuk memanfaatkannya dengan menyederhanakan proses. *Smart Factory* (Pabrik pintar) adalah fitur utama dari Industry 4.0. Pabrik pintar mengadopsi sistem yang disebut *Calm-system*. Sistem yang tenang adalah sistem yang mampu menangani baik dunia fisik maupun virtual. Sistem semacam ini disebut " *background systems* " yang beroperasi di belakang layar. Sistem yang tenang menyadari lingkungan sekitar dan objek di sekitarnya. "Pabrik pintar" dapat didefinisikan sebagai pabrik tempat CPS berkomunikasi melalui IoT dan membantu orang dan mesin dalam pelaksanaan tugas mereka (Hermann dkk, 2015).

Sebuah pabrik atau sistem dikatakan memenuhi era industri 4.0 jika memiliki empat prinsip dasar (Marr, 2016; Aberšek, 2017), yaitu (1) *Interoperabilitas*: kemampuan mesin, perangkat, sensor dan orang-orang untuk terhubung dan berkomunikasi antara satu sama lain dan di *Internet of Things* (IoT), serta koneksi internet (global) lainnya, (2) *Informational transparency*: kemampuan sistem informasi untuk membuat salinan virtual dunia fisik (berbagai model yang disederhanakan dan jelas) dengan menghubungkan basis data dan berbagai sistem sensor, misalnya dalam prakiraan cuaca yang dilakukan hari ini, (3) *Technical support*: bentuk pertama adalah dukungan teknis dari sistem pendukung, yang menampilkan sejumlah besar data dengan cara visual yang jelas (misalnya, tabel berubah menjadi representasi grafik yang sesuai), yang membantu dalam pemecahan masalah yang cepat dan kompeten. Bentuk kedua adalah kemampuan sistem cyber-fisik (CPS) untuk mendukung seseorang yang melakukan tugas yang tidak menyenangkan, melelahkan atau berbahaya, seperti penggunaan robot dalam pencarian dan pembuangan ladang ranjau, dan (4) *Decentralised decision-making*: kemampuan cyber-physical systems (CPS)/sistem fisik maya untuk membuat keputusan dan melaksanakan tugas yang diberikan secepat mungkin serta dengan cara yang otomatis dan independen. Seseorang perlu campur tangan hanya jika CPS tidak mampu membuat keputusan independen. Sedangkan menurut Hermann dkk (2015) prinsip industri 4.0 ada 6, yaitu *Interoperability*, *Virtualization*, *Decentralization*, *Real-Time Capability*, *Service-Orientation* dan *Modularity*.

Industri 4.0 akan benar-benar merevolusi cara kerja proses manufaktur. Namun, penting untuk mempertimbangkan kelebihan dan tantangan yang mungkin dihadapi perusahaan. Martin (2017) menyatakan bahwa keuntungan Industri 4.0 yaitu (1) **Optimization** (Optimasi): Mengoptimalkan produksi adalah keuntungan utama untuk Industri 4.0. Pabrik pintar yang berisi ratusan atau bahkan ribuan "perangkat pintar" yang

dapat mengoptimalkan produksi sendiri akan mengarah ke waktu produksi yang sangat cepat. Ini sangat penting bagi industri yang menggunakan peralatan manufaktur yang mahal. Mampu memanfaatkan produksi secara konstan dan konsisten akan menguntungkan perusahaan, (2) **Customization** (Penyesuaian): Menciptakan fleksibel pasar yang berorientasi pada pelanggan akan membantu memenuhi kebutuhan populasi dengan cepat dan lancar. Ini juga akan mengatasi kesenjangan antara pabrik dan pelanggan. Komunikasi akan berlangsung antara keduanya secara langsung. Produsen tidak perlu berkomunikasi secara internal (di perusahaan dan pabrik) dan secara eksternal (kepada pelanggan). Ini mempercepat proses produksi dan pengiriman, (3) **Pushing Research** (Mendorong Penelitian): Penerapan teknologi Industri 4.0 akan mendorong penelitian di berbagai bidang seperti keamanan TI dan akan berpengaruh pada pendidikan pada khususnya. Industri baru akan membutuhkan seperangkat keterampilan baru. Konsekuensinya, pendidikan dan pelatihan akan mengambil bentuk baru yang akan menyediakan tenaga kerja terampil bagi industri.

Sedangkan tantangan yang dihadapi Industri 4.0 meliputi empat hal (Martin, 2017), yaitu (1) **Security** (Keamanan): Mungkin aspek yang paling menantang dari penerapan teknik Industry 4.0 adalah risiko keamanan TI. Integrasi online ini akan memberi ruang untuk pelanggaran keamanan dan kebocoran data. Pencurian dunia maya juga harus dipertimbangkan. Dalam kasus ini, masalahnya bukan masalah perorangan dan uang semata, tetapi dapat merusak perusahaan dan reputasi pemiliknya. Oleh karena itu, penelitian dalam keamanan sangat penting, (2) **Capital** (Modal): Transformasi seperti ini akan membutuhkan investasi besar dalam teknologi baru yang tidak murah. Selain itu, transformasi akan membutuhkan modal besar, yang akan “membunuh” bisnis yang lebih kecil dan mungkin mengorbankan pangsa pasar mereka di masa depan, (3) **Employment** (Ketenagakerjaan): Meskipun masih terlalu dini untuk berspekulasi tentang kondisi ketenagakerjaan dengan adopsi Industri 4.0 akan tetapi hampir dapat dikatakan bahwa para pekerja akan perlu untuk mendapatkan keterampilan yang berbeda atau yang semuanya baru. Ini dapat membantu menaikkan tarif kerja tetapi juga akan menambah tingkat pengangguran. Berbagai bentuk pendidikan harus diperkenalkan untuk mendapatkan skill yang sesuai dengan yang diperlukan. Hilangnya pendapatan yang tinggi selalu menjadi perhatian ketika otomatisasi baru dikenalkan (Marr, 2016), dan (4) **Privacy** (Privasi): Ini bukan hanya kekhawatiran pelanggan, tetapi juga para produsen. Dalam industri yang saling terkait, produsen perlu mengumpulkan dan menganalisis data. Bagi pelanggan, ini mungkin tampak seperti ancaman terhadap privasinya. Ini tidak hanya eksklusif untuk konsumen. Perusahaan kecil atau besar yang belum membagikan datanya di masa lalu harus bekerja dengan informasi yang lebih

transparan. Menjembatani kesenjangan antara konsumen dan produsen akan menjadi tantangan besar bagi kedua belah pihak.

3. PEMBELAJARAN MATEMATIKA ERA 4.0

Berdasar pada keuntungan dan tantangan era Industri 4.0 ada hal yang saling terkait, yaitu mendorong penelitian (keuntungan industry 4.0) dan ketenagakerjaan (tantangan industry 4.0). Kebutuhan akan skil atau kompetensi teretentu yang diperlukan dapat disiapkan melalui pendidikan dan pelatihan. Tantangan bagi generasi sekarang dan akan datang tidak hanya untuk mengisi kebutuhan baru bisnis dalam rangka menciptakan tenaga kerja, akan tetapi juga untuk menghadapi tantangan sosial dan lingkungan global (Brown-Martin, 2017; TFO, 2017). Masalahnya di masa depan bukan karena kurangnya pekerjaan, tetapi kurangnya keterampilan yang dibutuhkan oleh pekerjaan baru. Ini berarti pekerjaan yang baru pada era industry 4.0 membutuhkan kompetensi atau skil yang baru. Dalam laporannya, forum ekonomi dunia menyampaikan bahwa dalam waktu lima tahun terjadi perubahan skil utama yang dibutuhkan dalam dunia kerja. Pada tahun 2015, sepuluh skil utama yang dibutuhkan yaitu: 1. *Complex Problem Solving*, 2. *Coordinating with Others*, 3. *People Management*, 4. *Critical Thinking*, 5. *Negotiation*, 6. *Quality Control*, 7. *Service Orientation*, 8. *Judgement and Decision-Making*, 9. *Active Listening*, 10. *Creativity*. Sedangkan pada tahun 2020, sepuluh skil utama yang diperlukan adalah: 1. *Complex Problem Solving*, 2. *Critical Thinking*, 3. *Creativity*, 4. *People Management*, 5. *Coordinating with Others*, 6. *Emotional Intelligence*, 7. *Judgement and Decision-Making*, 8. *Service Orientation*, 9. *Negotiation*, 10. *Cognitive Flexibility* (World Economic Forum, 2016b). Terlihat bahwa disamping ada perubahan urutan ada juga skil yang hilang dan digantikan dengan skil yang lain. Skil *Quality Control* dan *Active Listening* menjadi skil utama pada tahun 2015 bukan lagi menjadi skil utama pada tahun 2020 dan ada skil baru yang diperlukan, yaitu *Emotional Intelligence* dan *Cognitive Flexibility*.

Pertanyaan besarnya adalah: bagaimana perguruan tinggi atau sekolah dapat beradaptasi dengan tuntutan ini? Ada lima elemen penting yang harus menjadi perhatian dan akan dilaksanakan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0, yaitu: Persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif di perguruan tinggi; Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang adaptif dan responsif; Persiapan sumber daya manusia khususnya dosen dan peneliti serta perekayasa yang responsive, adaptif dan handal; Terobosan dalam riset dan pengembangan yang mendukung Revolusi Industri

4.0; serta Terobosan inovasi dan perkuatan sistem inovasi untuk meningkatkan produktivitas industri dan meningkatkan perusahaan pemula berbasis teknologi (Wisnubro, 2018).

Peserta didik yang saat ini memasuki sekolah dasar, 65% nya akan memiliki pekerjaan yang belum ada saat ini (World Economic Forum, 2016a). Oleh karenanya perlu membekali peserta didik dengan berbagai kompetensi agar mereka dapat beradaptasi dengan masanya. Hal ini sangat relevan dengan pernyataan Ali bin Abi Thalib yang menyatakan bahwa “didiklah anakmu karena dia akan hidup di masa yang tidak sama dengan masa mu”. *Wahai orang-orang yang beriman, bertaqwalah kepada Allah dan hendaklah setiap orang memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (AQ, Al-Hashr: 18)*. Dalam filsafat jawa, untuk menikmati era industri 4.0 lulusan pendidikan harus memiliki kompetensi “luas dan luwes”. “Luas” diartikan memiliki berbagai kompetensi utama (hard skill) sesuai dengan bidangnya sehingga dapat menyelesaikan berbagai persoalan. “Luwes” dapat diartikan mudah beradaptasi, berkomunikasi atau bekerjasama dengan lingkungan dimanapun berada sebagai penunjang kompetensi utama, *soft skill*.

Sekolah harus mengubah diri mereka dengan cepat. Model pendidikan abad 19 dan awal 20 dibangun untuk menghasilkan 20% profesional, 30% pedagang dan pekerja kantor, dan 50% pekerja fisik. Kebutuhan abad ke-21 adalah minoritas pekerja tidak berkualifikasi, temporer dan musiman (sekitar 1/8) dan pekerja yang bekerja keras dan berpendidikan mandiri dengan inisiatif untuk mengelola pekerjaan dan waktu mereka sendiri (sekitar 7/8), yang menuntut pengembangan dan pencapaian tingkat kompetensi dan kognitif yang lebih tinggi (Aberšek, 2017). Sistem pendidikan setiap negara adalah basis untuk kemajuan dan landasan untuk masa depannya. Ciri umum dalam sistem pendidikan yang sukses adalah keseimbangan antara tradisi dan kapasitas untuk menjadi fleksibel dan mampu beradaptasi dengan tren sosial saat ini. Saat ini dipahami bahwa pengetahuan yang dibentuk sebagai dasar kemajuan pada abad ke-19 dan ke-20 tidak cukup di dunia modern (abad ke-21, era industry 4.0).

Sekolah perlu menyesuaikan diri dengan tuntutan Industri 4.0 dengan berusaha memberi peluang sebanyak mungkin menciptakan konteks yang memadai bagi peserta didik untuk dipersiapkan kebutuhan pekerjaan di masa depan. Sekolah perlu mempersiapkan lulusan yang berkualitas dan mampu bersaing secara global, dan menguasai perkembangan teknologi adalah penting bagi semua orang dan penting bagi masa depan suatu negara. (Subekti, Susilo, Ibrohim, & Suwono, 2018). Sistem pendidikan harus lebih menekankan pada kreativitas, pemikiran kritis, keuletan dan fleksibilitas di dunia di mana setiap orang harus beradaptasi dengan evolusi cepat dari pasar kerja, dan untuk memenuhi tantangan sosial dan lingkungan

di seluruh dunia (McKinsey Global Institute, 2017). Oleh karenanya peserta didik perlu memahami bagaimana menghubungkan, menggunakan dan menerapkan pengetahuan yang berbeda dalam konteks yang berbeda. Peserta didik perlu bekerja dalam kerangka proyek dan dari sana mereka perlu berkolaborasi dengan rekan mereka, guru dan dengan dunia nyata. Peserta didik perlu mengembangkan cara-cara berkomunikasi baru, mereka harus dibiasakan dengan situasi yang kompleks untuk mengembangkan pemikiran kritis dan pemecahan masalah yang kompleks dan untuk belajar bagaimana menjadi imajinatif, kreatif, mudah beradaptasi, dan fleksibel.

Pengajaran gaya ceramah tradisional pada abad ke-21 tidak membantu mengembangkan kompetensi baru. Oleh karenanya perubahan diperlukan dalam sistem pembelajaran di sekolah. Metode pembelajaran yang meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik dan mengembangkan kreatifitas untuk mencari solusi yang inovatif perlu menjadi perhatian untuk diterapkan. Upaya yang dilakukan Kemendikbud tahun 2018 untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan lulusan pendidikan adalah dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter dan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS); analisis, evaluasi dan kreasi. Penerapan HOTS dalam pembelajaran akan mengembangkan berbagai kompetensi, yaitu kompetensi berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif dan inovasi (*creative and innovative*), kemampuan berkomunikasi (*communication skill*), kemampuan bekerja sama (*collaboration*) dan kepercayaan diri (*confidence*) yang merupakan kecakapan abad 21 (Ariyana dkk, 2018). Peserta didik harus menjadi pemikir kritis, pemecah masalah, inovator, komunikator, dan memberikan tauladan yang digerakkan oleh nilai-nilai. Pendidikan karakter merupakan salah satu skil utama yang diperlukan pada tahun 2020, yang disebut sebagai *emotional intelligence*.

Dapatkah HOTS diterapkan dalam pembelajaran matematika? Jika dapat, bagaimana mengimplementasikannya di kelas? Ilmu matematika adalah studi tentang pola, struktur, model abstrak dari realitas. Aktivitas matematis mencakup memahami, menggambarkan, membedakan, mengelompokkan, dan menjelaskan pola dalam bilangan, data, dan ruang, dan bahkan dalam pola itu sendiri. Berdasar pada arti sederhana matematika dan aktivitas matematis, hampir dapat dipastikan pembelajaran matematika menerapkan HOTS. Perguruan Tinggi perlu mengembangkan matematika yang didasarkan pada pengamatan kehidupan sehari-hari sehingga permasalahan tersebut dapat dengan mudah diselesaikan dengan bantuan matematika. Selanjutnya, perlu dikembangkannya guru yang berperan dan bekerja sama dengan perguruan tinggi dalam mengembangkan metode-metode pembelajaran yang khas sesuai bidang matematika.

Peran serta guru matematika yang kreatif dan inovatif sangat diperlukan dalam membelajarkan peserta didik. Guru matematika yang membangkitkan minat peserta didik agar dapat mengeksplorasi dan mengembangkan matematika sesuai dengan tingkatan dan kemampuan peserta didik di sekolah sehingga matematika menjadi menarik dan menyenangkan dan bermanfaat secara nyata dalam kehidupan kita sehari-hari (Setiawan, 2016). Temuan menunjukkan ada koherensi substansial antara keyakinan guru dan praktik mereka. Kepercayaan diri guru sebagai guru matematika secara signifikan terkait dengan kepercayaan diri peserta didik mereka sebagai pembelajar matematika (Stipek, Givvin, Salmon, & MacGyvers, 2001). Akan tetapi kenyataan saat ini pembelajaran matematika sekolah masih jauh dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Implementasi pembelajaran lebih pada sasaran pencapaian hasil belajar dengan melihat kelengkapan pembelajaran (nilai akhir) peserta didik sendiri tanpa memperhatikan keterampilan yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam menyelesaikan masalah pembelajaran matematika (Madu, 2017). Guru perlu menggunakan strategi pengajaran baru. Hasil penelitian memperlihatkan kesadaran guru tentang perlunya perubahan dan peningkatan fleksibilitas mereka untuk menerima otonomi peserta didik dalam beralih dari pedagogi yang berpusat pada guru ke pedagogi yang berpusat pada peserta didik (Uworwabayeho, 2009).

Lebih jauh, ketika berpikir tentang mengajar, kita biasanya fokus pada apa yang dikatakan dan dilakukan oleh guru. Namun, yang benar-benar perlu diperhitungkan adalah bagaimana pengalaman peserta didik dalam lingkungan kelas dimana mereka belajar (Schoenfeld, 2016). Ini berarti guru perlu merancang aktivitas pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Guru hendaknya bertindak sebagai fasilitator dan motivator dalam proses pembelajaran. Dalam salinan lampiran Permendikbud nomor 22 tahun 2016, tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah, dijelaskan bahwa perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan peserta didik untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning/problem based learning*).

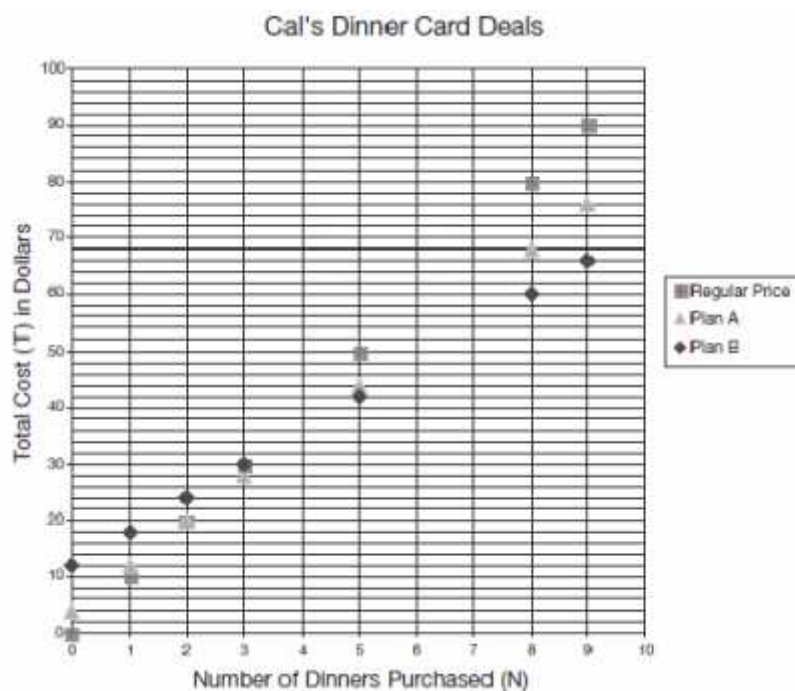
Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan pendekatan berbasis masalah (kontekstual) akan mendorong peserta didik bekerja bersama, berdiskusi, dan berbagi ide dalam pemecahan masalah (Clarke, Roche, & Mitchell, 2010). Pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif terhadap berpikir kritis peserta didik, kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang diberi pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada

yang diberi pembelajaran langsung (Jumaisyaroh, Napitupulu, & Hasratuddin, 2015). Smith dkk (2005) menyatakan bahwa hal-hal dapat dilakukan oleh guru untuk mendukung aktivitas dan pemikiran peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu: 1) Memilih tugas yang didasari pada pengetahuan peserta didik sebelumnya, 2) Memberi siswa waktu untuk bergulat dengan ide-ide matematika dalam tugas, 3) Meminta peserta didik untuk menjelaskan hasil pekerjaannya, 4) Mendorong banyak strategi solusi yang berbeda. Berikut diberikan contoh soal dan pembelajaran matematika yang mendorong HOTS.

A. Soa-soal:

- a) Kapan $1 + 1 = 24$?; Kapan $7 + 60 = 8$?; Tentukan dua bilangan jika dijumlahkan sama dengan 136 dan sama dengan 24 jika dikurangkan! (Gundy, 2013)
- b) Tentukan nilai n sehingga persamaan $57 + 86 = n + 84$ bernilai benar.
Tentukan nilai d sehingga persamaan $345 + 576 = 342 + 574 + d$ bernilai benar. (Baiduri, 2015)

B. Perbandingan Grafik Fungsi Linear pada Kelas Edith Hart (Smith dkk, 2005)



Grafik di atas menunjukkan data untuk tiga rencana makan malam (Penawaran Kartu Makan Malam).

1. Lakukan pengamatan tentang masing-masing grafik. Jelaskan bagaimana cara anda menentukan biaya untuk sejumlah makanan yang dibeli pada setiap paket makan malam! Paket makan malam mana yang terbaik?

2. Jika Anda hanya memiliki \$ 45 untuk dibelanjakan untuk makan selama seminggu, paket makan malam mana yang harus Anda beli? Bagaimana Anda memutuskannya?
3. Apakah masuk akal untuk menghubungkan titik-titik dalam grafik rencana makan malam? Mengapa atau mengapa tidak?
4. Buatlah sketsa grafik harga rata-rata makanan untuk setiap rencana makan malamnya!
5. Jelaskan situasi lain selain paket kartu makan malam yang akan menghasilkan formula dan grafik mirip dengan grafik Rencana A atau Rencana B. Jelaskan situasi lain yang akan memberi Anda rumus dan grafik serupa dengan Rencana Harga Reguler.

C. Matematika Dunia Nyata: Masalah Batu Taman

Oleh Tim Boudreau | 6 Oktober 2015

<https://thelearningexchange.ca/real-world-math-the-garden-stone-problem/>

Bagaimana menggunakan Matematika untuk menyelesaikan masalah dunia nyata, dan bagaimana seorang guru dapat menggunakan aktivitas di kelas untuk mendorong pemikiran Matematika dalam dunia nyata.

1. Pengantar: Pengamatan/menonton video

Tujuannya adalah untuk mengaktifkan pemikiran matematika siswa dan melihat cara-cara di mana mereka berpotensi mengaplikasikan konsep matematika ke kehidupan nyata.

Peserta didik diminta mengamati video dan membuat pertanyaan serta bagaimana menjawabnya (kemudian). “Pertanyaan-pertanyaan Matematika apa yang terinspirasi oleh video ini?”

Beri siswa waktu untuk mendiskusikan pertanyaan Matematika mereka, dan yang paling penting, diskusikan informasi apa yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan.

Video; <https://www.youtube.com/watch?v=KfWnsUyaEEU>



Garden Stone Problem Intro.mp4

2. Langkah 2, mengajukan pertanyaan: Berapa banyak batu yang diperlukan untuk membangun dinding lingkaran di sekitar pohon?

Peserta didik dapat didorong untuk membuat perkiraan bahwa mereka yakin terlalu kecil, dan perkiraan bahwa mereka yakin terlalu besar, dan menjelaskan bagaimana mereka

tahu. Penting bahwa peserta didik mendasarkan perkiraan mereka pada sesuatu yang mereka lihat di foto dan tidak hanya menebak-nebak. Selanjutnya, peserta didik harus melakukan *brainstorming* ide tentang pengukuran apa yang mereka perlukan untuk menyelesaikan masalah dengan Matematika.



3. Langkah 3: Mengumpulkan Informasi Penting

Selanjutnya guru menunjukkan gambar-gambar dengan informasi penting dan mengajukan pertanyaan, Dapatkah Anda menggunakan informasi di sini untuk menjawab pertanyaan? Apakah Anda memerlukan informasi tambahan? Dan melihat apa yang dapat mereka hasilkan. Mintalah siswa untuk melakukan beberapa perhitungan untuk menghasilkan jawaban pasti. Ingat, dinding harus setinggi dua batu.



Selanjutnya diajukan pertanyaan lain yang terkait: Berapa banyak kantong mulsa yang dibutuhkan untuk mengisi dinding?

Memusatkan perhatian pada informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah merupakan langkah penting dalam proses. Informasi apa yang Anda butuhkan?

pendidikan yang perlu mendapat perhatian adalah guru dan peserta didik. Aktivitas pembelajaran yang selama ini berfokus pada guru perlu lebih diarahkan ke pengalaman peserta didik, guru sebagai fasilitator dan motivator. Sasaran pembelajaran disamping pencapaian hasil perlu juga dikembangkan karakter dan keterampilan HOTS.

Referensi

- Aberšek, Boris. (2017). Evolution of Competences for New Era or Education 4.0. *The XXV. conference of Czech Educational Research Association (CERA/ČAPV) "Impact of Technologies in the Sphere of Education and Educational Research"* at 13 -14 September 2017
- Ariyana, Yoki., Pudjiastuti, Ari., Bestary, Reisky., Zamroni. (2018). Penelaah: Sajidan, Ramon Mohandas. *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Baiduri. (2015). Mathematics Education Students' Strategies in Solving Equations *Proceedings of The 7th Southeast Asian Mathematical Society Universitas Gadjah Mada International Conference on Mathematics and Its Applications*, 28 – 33. Yogyakarta, Indonesia, August 18th –21th, 2015
- Benešová, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>
- Brodjonegoro, & Satryo. (2018). Kecakapan Era 4.0. *Kompas*. <https://doi.org/https://kompas.id/baca/opini/2018/02/14/kecakapan-era-4-0/>
- Brown-Martin G. (2017). *Education and the Fourth Industrial Revolution*. Toronto, prepared for Groupe Média TFO
- Clarke, D. M., Roche, A., & Mitchell, A. (2010). Mathematics Teaching in the Middle School. *Mathematics Teaching in the Middle School*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/17506200710779521>
- Ford, M. (2015). Industry 4.0: Who Benefits? *SMT: Surface Mount Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.01.003>
- Gundy, Lana. (2013). *Boosting Creative Thinking in Math Class*. https://www.edweek.org/tm/articles/2013/07/09/tln_gundy_math.html
- Hermann, Mario., Pentek, Tobias., Otto, Boris (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. http://www.iim.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf
- Jumaisyaroh, T., Napitupulu, E. E., & Hasratuddin, H. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. <https://doi.org/10.15294/kreano.v5i2.3325>
- Madu, Aleksius. (2017). Higher Order Thinking Skills (Hots) In Math Learning. *IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM)*, 13(5), 70-75 DOI: 10.9790/5728-1305027075
- McKinsey. (2017). *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity - Executive summary*. Global Institute.
- Marr, B. (2016). *What Everyone Must Know About Industry 4.0*.

- [https://doi.org/10.1016/S0167-2738\(01\)00711-1](https://doi.org/10.1016/S0167-2738(01)00711-1)
- Martin. (2017). *Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, and the Future of Employment*. <https://www.cleverism.com/industry-4-0/>
- Moore, Mike,. 2018. What is Industry 4.0? Everything you need to know
- Rojko, A. (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i5.7072>
- Schoenfeld, Alan. (2016). *What really counts in our classrooms?*
<https://thelearningexchange.ca/what-really-counts-in-our-classrooms/#>
- Setiawan, A. (2016). Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika dalam Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains*. <https://doi.org/10.2307/3218785>
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., & MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(00\)00052-4](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(00)00052-4)
- Smith, M.S., Silver, E.A., Stein, M.K., Henningsen, M.A., Boston, M., Hughes, E.K. (2005) *Improving Instruction in Algebra: Using Cases to Transform Mathematics Teaching and Learning, Volume 2*. Teachers College, Columbia University, New York
- Subekti, H., Susilo, H., Ibrohim, & Suwono, H. (2018). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi Stem Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur. *Education and Human Development Journal*. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i7.2178>
- TFO, Groupe Média. (2017). *An Emergency For The World Of Education: Adapting To The Digital Revolution*
- Uworwabayeho, A. (2009). Teachers' innovative change within countrywide reform: A case study in Rwanda. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9124-1>
- Wisnubro. (2018). Lima Elemen Penting Menjawab Tantangan Revolusi Industri 4.0 - JPP.go.id. <https://doi.org/10.1166/sl.2012.2732>
- World Economic Forum. (2016a). *Global Challenge Insight Report - The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- World Economic Forum. (2016b). *The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution*. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourthindustrial-revolution/>
- Yahya, M. (2018). *Era Industri 4.0: Tantangan dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia*. Disampaikan pada Sidang Terbuka Luar Biasa Senat Universitas Negeri Makassar Tamgal 14 Maret 2018.



Program Studi
S3 Pendidikan Matematika
Pascasarjana

Sertifikat

Diberikan Kepada

Dr. Baiduri, M.Si.

Sebagai **NARASUMBER**

Seminar Nasional Pendidikan Matematika Pascasarjana Unesa dengan tema
"Pembelajaran Matematika Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0" yang diselenggarakan oleh Prodi S3 Pendidikan Matematika
Pascasarjana Unesa pada hari Sabtu, 8 Desember 2018 Bertempat di Aula Lantai 3 Gedung K10 Pascasarjana Unesa.



Direktur Pascasarjana

Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd.

NIP. 196103261986011001



Ketua Pelaksana

Erik Valentino

NIM. 18070936005